

⑤

Int. Cl. 2:

C 04 B 43/00

①9

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

B 32 B 3/20

E 04 C 1/40

E 04 C 2/26

E 04 C 2/30

E 01 C 7/35

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 25 54 890 A1

Behördeneigentum

①1

# Offenlegungsschrift 25 54 890

②1

Aktenzeichen:

P 25 54 890.7-45

②2

Anmeldetag:

5. 12. 75

④3

Offenlegungstag:

1. 7. 76

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

18. 12. 74 Schweiz 16884-74

⑤4

Bezeichnung:

Material mit Zellenstruktur und Verfahren für seine Herstellung

⑦1

Anmelder:

Di Liguori, Philippe N., Cannes (Frankreich)

⑦4

Vertreter:

Siebert, K., Dipl.-Ing.; Grättinger, G., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.;  
Pat.-Anwälte, 8130 Starnberg

⑦2

Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 25 54 890 A1

6. 76 609 827/1023

5/100

BEST AVAILABLE COPY

PATENTANWÄLTE  
K. SIEBERT, Dipl.-Ing.  
G. GRÄTTINGER, Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
813 STARNBERG bei München  
Almeidaweg 12

Philippe N. DI LIGUORI

CE 75/72

Material mit Zellenstruktur, und Verfahren für seine Herstellung

---

Die Erfindung betrifft ein Material mit Zellenstruktur, sowie ein Verfahren zur Herstellung desselben.

Das erfindungsgemäße Material mit Zellenstruktur ist dadurch gekennzeichnet, daß es aus einander berührenden sphärischen Zellen besteht, welche in eine Masse eingebettet sind, welche abbindet und als Bindemittel für das Ganze dient.

Das Verfahren zur Herstellung dieses Materials besteht darin, sphärische Elemente zu benutzen, welche so angeordnet werden, daß sie miteinander in Berührung stehen, worauf sie mit einem flüssigen oder breiigen Bindemittel umgeben werden, welches die zwischen den Elementen bestehenden Zwischenräume ausfüllen und in diesen erstarren kann.

Die Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung beispielshalber erläutert.

Fig. 1 bis 3 zeigen verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Materials.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen Block eines erfindungsgemäßen Materials, welcher die einander berührenden sphärischen Zellen 1 zeigt, zwischen welchen die erstarrte Masse 2 erscheint.

Zur Herstellung des Blocks gemäß dem Beispiel der Fig. 1 wird eine entsprechende Form 3 benutzt, in welche die sphäri-

609827/1023

schen Körper 1 geschüttet werden, welche von selbst ihre Stellungen einnehmen. Nach Schliessung der Form werden die Zwischenräume 2 mit einer flüssigen oder breiigen, erstarrungsfähigen Masse ausgefüllt. Erforderlichenfalls wird die Form einer Rüttelung unterworfen. Bei dem Beispiel der Fig. 2 handelt es sich um die Herstellung eines flachen Körpers, z.B. einer Tafel. Mit dem gleichen Verfahren werden die sphärischen Körper 4 Seite an Seite auf einer Tragplatte 5 angeordnet und mit einer zweiten Platte 7 überdeckt. Hierauf wird das Bindemittel 6 eingegossen oder eingespritzt und erstarren gelassen.

Die Platten 5 und 7 bilden dann vorzugsweise einen Teil der so erhaltenen Tafel.

Fig. 3 zeigt, daß bei beliebigen Anwendungen vorgesehen werden kann, daß die äußeren sphärischen Körper 8 teilweise aus der sie umhüllenden Masse 9 vorstehen.

Nachstehend sind die oben sehr schematisch beschriebenen Beispiele genauer erläutert.

Im Handel sind zahlreiche Materialien, z.B. Baumaterialien, erhältlich, welche Hohlräume aufweisen, die jedoch stets lineare Profile haben. Dies erfordert die Verwendung von Formen mit Kernen oder von Kalibern und ergibt ein Ergebnis, welche den so erhaltenen Strukturen keine große Festigkeit gibt. Nur die vollen Körper können unter diesen Bedingungen die größte Festigkeit bieten, sie sind jedoch dann entsprechend schwer.

Ein erfindungsgemäßer Zellenkörper besitzt nun offenbar infolge der sphärischen Form seiner Zellen eine Druckfestigkeit, welche praktisch gleich der eines vollen Körpers ist, wobei er jedoch, wie weiter unten ausgeführt, erheblich leichter sein kann. Im Gegensatz zu jedem anderen Volumen besitzt die Kugel in allen Richtungen die gleiche Festigkeit.

Es gibt zwar Körper mit mehr oder weniger sphärischen inneren Hohlräumen, welche in gewissen Massen durch Expansionsverfahren hergestellt werden, welche ihnen eine Schaumstruktur erteilen, diese Hohlräume sind jedoch weder hinsichtlich ihrer Größe noch hinsichtlich ihrer Verteilung kontrollierbar und sind außerdem nicht regelmäßig zusammenhängend.

Die erfindungsgemäß benutzten sphärischen Elemente können hohl oder voll sein und aus einem Material bestehen, welches von dem der sie umgebenden Masse verschieden oder dieser

609827/1023

gleich ist, wobei sie die gleiche oder eine verschiedene Dichte haben können.

Bei einer Ausführungsform der in Fig. 1 dargestellten Art, welche die Herstellung von Blocks oder Steinen gestattet, ist es z.B. möglich, mit hohlen Zellen oder Zellen geringer Dichte Volumen zu erhalten, deren Dichte kleiner als die der sie bildenden Masse ist.

Man kann auch je nach den verwendeten Materialien Körper mit ausgezeichneten schalldämmenden oder wärmedämmenden Eigenschaften erhalten.

Man kann auch Körper mit einer besonderen Zierwirkung erhalten, z.B. durch Benutzung von verschieden gefärbten Kugeln, welche von einem durchsichtigen oder durchscheinenden Werkstoff umgeben sind. In dieser Hinsicht eignet sich die Ausführungsform gemäß Fig. 3 mit teilweise sichtbaren Kugeln auch zur Herstellung von Teilen mit einem formschönen Aussehen.

Andererseits ist es auch möglich, das erhaltene Material mit einem beliebigen Überzug zu versehen.

Die Tafel gemäß dem Beispiel der Fig. 2 zeigt, daß dieser Überzug gleichzeitig als Verschalung bei der Herstellung des Zellenmaterials dienen kann. Die beiden Platten 5 und 7 dieses Beispiels können z.B. aus Sperrholz, Metallblech, Pavatex oder einem beliebigen anderen geeigneten Material bestehen, welches die beiden Seiten der so erhaltenen Tafel bildet. Die Dicke der Tafeln hängt von dem Durchmesser der Kugeln und der Dicke der Platten ab.

Die benutzten Kugeln können aus einem beliebigen Werkstoff bestehen, z.B. Terrakotta, Zement, Gips, Glas, Eisen, Stahl, Kupfer usw., sie können hohl oder voll sein. Sie können auch aus Holz, agglomeriertem Sägemehl oder Papier, Zellulose, Schaumpolyester, Schaumpolyurethan, Schwamm, Schaumgummi, Latex oder einem beliebigen anderen natürlichen oder synthetischen plastischen Stoff sein.

Bei der Verwendung von Kugeln aus leicht verformbaren Stoffen veränderlicher Elastizität, welche durch verschiedene innere Drücke und mit einem nachgiebigen und/oder elastischen Bindemittel hergestellt wurden, erhält man so nach dem Gießen und der Erstarrung ohne Hysterese verformbare Volumen.

609827/1023

Es können beliebige Mittel zur Ausfüllung der Hohlräume zwischen den Kugeln benutzt werden, z.B. einfaches Gießen, Gießen unter Druck, Gießen im Vakuum usw.

Die Erzielung der Erstarrung der benutzten Masse kann auf ganz verschiedene Weise erfolgen, welche von dem einfachen Abbinden, wie bei Zement, zu Behandlungen durch Verdampfung, Katalyse, Brennen, chemische Reaktion usw. geht.

Das erhaltene Material kann außer seinem Zellaufbau auch mit eingelegten metallischen Stäben, Drähten, Kabeln oder Gittern, Glasfasern usw. bewehrt werden, oder elektrische Leiter oder dgl. enthalten.

Außer dem oben genannten Zement oder durchsichtigen oder durchscheinenden Materialien kann die Masse des Materials selbst ebenfalls durch verschiedene Stoffe gebildet werden, z.B. Gips, Kalk, Leim usw., mit oder ohne Zusätze, wie Sand, Sägemehl usw. Die Kugeln können auch im voraus in irgendeiner Umhüllung eingebettet werden, z.B. in einer Betonzentrale, worauf sie mit der Umhüllung auf beliebige geeignete Weise an die Baustelle gebracht werden, um in vorbereitete Formen gegossen zu werden. Man kann auch das Gemisch aus Kugeln und Bindemittel vor dem Gießen in Formen, Verschalungen oder dgl. herstellen.

Die hohlen Kugeln können kleine Löcher, Rauigkeiten oder dgl. aufweisen, welche ihr Haften an der Masse erhöhen.

Es ist klar, daß alle Kugeln aus einem gegebenen Material nicht unbedingt die gleiche Größe haben müssen, und sie können sogar so bemessen werden, daß kleinere Kugeln teilweise die zwischen den grösseren Kugeln bestehenden Zwischenräume ausfüllen, wie dies bei der Granulierung der den Beton bildenden Materialien der Fall ist.

Das erfindungsgemäße Material eignet sich für die Herstellung beliebiger Volumen, Blocks, Steine, Platten, Tafeln, Wände usw., und ist nicht nur bei der Herstellung von vorgefertigten Elementen angezeigt, sondern auch infolge der Leichtigkeit, welche man ihm erteilen kann, bei der Herstellung von schwimmendem Material.

Die Elastizität des Materials im Verein mit seiner Festigkeit macht es auch besonders für Überzüge von ver-

609827/1023

255,4890

- 5 -

schiedenen Verkehrswegen geeignet.

609827/1023

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Herstellung eines Materials mit Zellenstruktur, dadurch gekennzeichnet, daß man sphärische, miteinander in Berührung stehende Elemente benutzt, und daß man diese mit einem flüssigen oder breiigen Bindemittel umgibt, welches die zwischen diesen Elementen vorhandenen Zwischenräume ausfüllen und in diesen erstarren kann.

2. Mit dem Verfahren gemäß Anspruch 1 hergestelltes Material mit Zellenstruktur, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einander berührenden sphärischen Zellen (1) besteht, welche in einer Masse (2) eingeschlossen sind, welche abbindet und als Bindemittel für das Ganze dient.

3. Material nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (1) durch hohle Kugeln gebildet werden.

4. Material nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (1) durch volle Kugeln gebildet werden.

5. Material nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (1) durch Kugeln aus einem von dem Bindemittel verschiedenen Material gebildet werden.

6. Material nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (1) durch Kugeln gebildet werden, welche aus dem gleichen Material wie das Bindemittel bestehen, aber eine Form haben, welche ihnen eine von der Dichte des Bindemittels verschiedene Dichte erteilt.

7. Material nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (1) durch verschieden gefärbte Kugeln gebildet werden, während das Bindemittel (2) durchsichtig oder durchscheinend ist.

8. Material nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen durch Kugeln gebildet werden, von denen wenigstens einige (8) mit einer Seite des Materials in Berührung kommen und teilweise an dieser vorstehen.

9. Material nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen durch zwischen zwei Platten (5, 7) angeordnete Kugeln (4) gebildet werden, so daß eine Tafel entsteht, deren Dicke von dem Durchmesser der Kugeln zuzüglich der

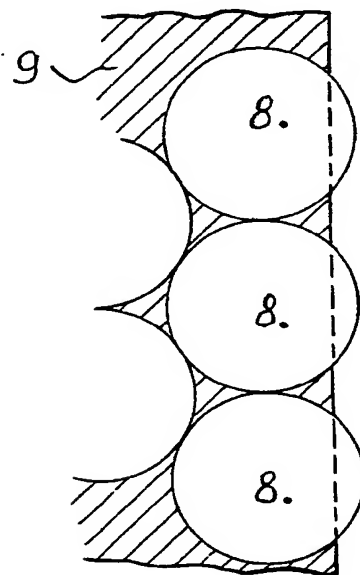
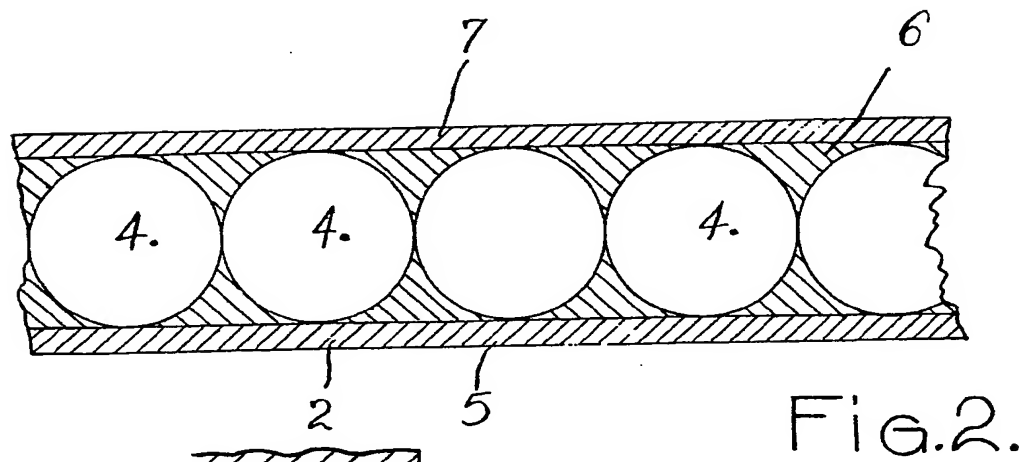
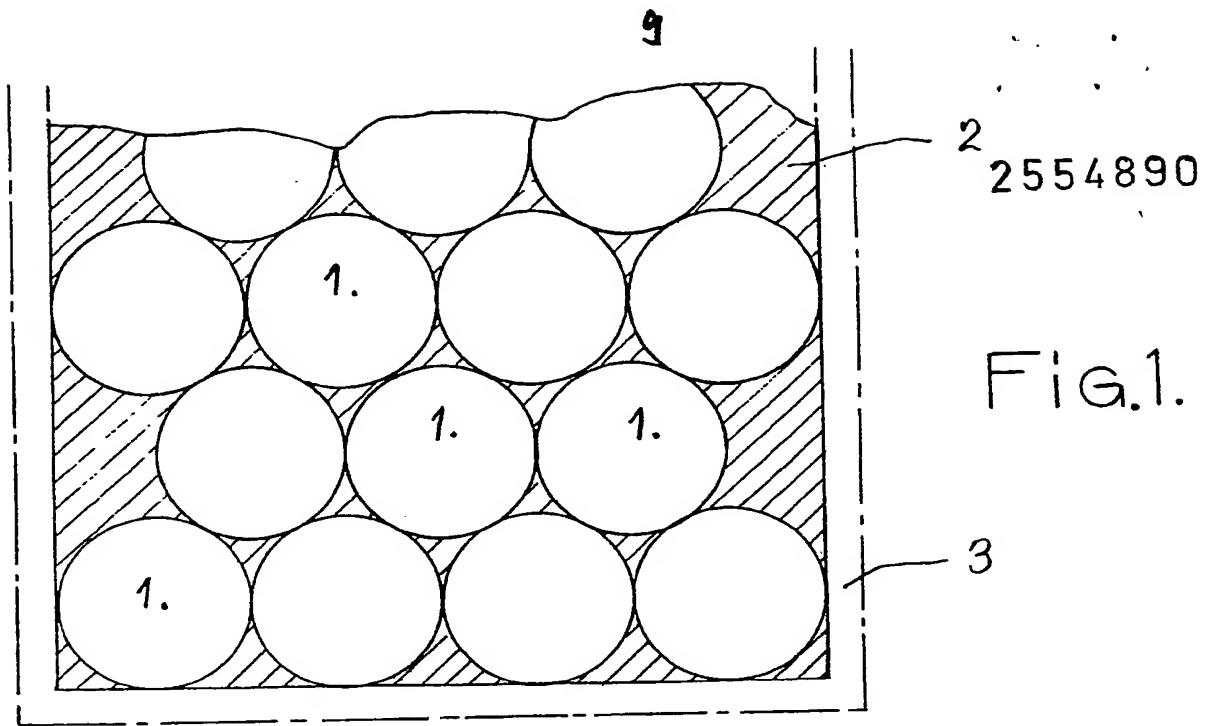
609827/1023

Dicke der beiden Platten abhängt.

10. Material nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß es durch nachgiebige Kugeln gebildet wird, in deren Innerem verschiedene Drücke herrschen, wobei diese Kugeln in ein nachgiebiges Bindemittel eingebettet sind, welches elastisch sein kann, so daß nach dem Gießen verformbare nachgiebige Volumen ohne Hysterese entstehen.



8  
Leerseite



609827/1023

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**